

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-193668

(43)Date of publication of application : 03.08.1993

(51)Int.Cl.

B65D 65/40

B65D 81/38

(21)Application number : 04-003544

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.01.1992

(72)Inventor : NAKAMURA KENICHI  
KIMURA KUNIO

## (54) HEAT INSULATING LAMINATE FILM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To contrive the improvement of heat insulating performance of a laminate film by bonding together a protecting layer consisting of a far infrared transmitting substance, a far infrared reflecting layer consisting of metal foil and a heat fusing layer with an adhesive layer.

CONSTITUTION: A methylpentene polymer film consisting of a far infrared transmitting substance is used in a protecting layer 9, an aluminum foil having a surface brightness rate of at least 70% and a thickness of  $15\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$  in a far infrared reflecting layer 10 and a plastic film in a heat fusing layer 12. The protecting layer 9, the far infrared reflecting layer 10 and the heat fusing layer 12 are bonded together, for example, with an urethane adhesive agent 11. In this way a high far infrared reflectance can be obtained over an almost entire far infrared wavelength range, thereby improving the heat insulating performance of the laminated film.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-193668

(43)公開日 平成5年(1993)8月3日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 5 D 65/40	G	9028-3E		
81/38	A	7191-3E		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 7 頁)

(21)出願番号	特願平4-3544	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成4年(1992)1月13日	(72)発明者	中村 健一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72)発明者	木村 邦夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 断熱性ラミネートフィルム

(57)【要約】

【目的】 本発明は冷蔵庫等の断熱材に使われる断熱性ラミネートフィルムに関するものであり、ガスバリア性の低下を招くことなく、輻射熱吸収度の低い断熱性ラミネートフィルムを実現することを目的とするものである。

【構成】 保護層8と遠赤外線反射層5とガスバリア層9と熱融着層6とから構成されており、保護層8に遠赤外線透過物質を用いることと、遠赤外線反射層5の保護層8面側を表面光沢率70%以上にするにより輻射熱吸収度を低くし、ガスバリア層9を設けることにより真空断熱材などに使用したときの経時劣化を防ぐことができる。

9 保護層  
10 遠赤外線反射層  
11 接着剤  
12 熱融着層



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともプラスチックフィルムからなる保護層と、金属箔からなる遠赤外線反射層と、プラスチックフィルムからなる熱融着層と、前記3層を互いに接着させる接着剤層からなり、前記保護層として遠赤外線透過物質を用いることを特徴とする断熱性ラミネートフィルム。

【請求項2】 遠赤外線透過物質はメチルペンテンポリマーフィルムであることを特徴とする請求項1に記載の断熱性ラミネートフィルム。

【請求項3】 金属箔は表面光沢率が70%以上のアルミニウム箔であることを特徴とする請求項1に記載の断熱性ラミネートフィルム。

【請求項4】 アルミニウム箔は厚みが15 $\mu$ m以上20 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項3に記載の断熱性ラミネートフィルム。

【請求項5】 少なくとも遠赤外線透過性プラスチックフィルムからなる保護層と、金属箔からなる遠赤外線反射層と、プラスチックフィルムからなる熱融着層と、前記遠赤外線反射層と前記熱融着層の間に配されるプラスチックフィルムからなるガスバリア層及び前記4層を相互に接着させる接着剤層からなることを特徴とした断熱性ラミネートフィルム。

【請求項6】 ガスバリア層はポリエステルフィルムからなることを特徴とする請求項5記載の断熱性ラミネートフィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、冷蔵庫や家屋の外装等に用いられる断熱性ラミネートフィルムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、省エネルギー化の一環として、断熱材の高性能化が図られている。その一例として冷蔵庫に用いられている断熱材のうち内部を減圧した断熱材

(真空断熱材と呼ばれる)がある。この断熱材の断面図を図4に示す。1は断熱材ラミネートフィルム、2は例えば連続気泡を持つ硬質ウレタンフォームからなる発泡体、3は水分・炭酸ガス等を吸着する吸着材で、例えばゼオライトのような吸着材を通気性のある包装材に充填したものが用いられている。

【0003】 このうち、断熱性ラミネートフィルム1に要求される特性として、空気・水分等の透過が小さく、熱伝達率が小さいことがあげられる。そのため、従来は図5のような構造の断熱性ラミネートフィルムを用いていた。この従来の断熱性ラミネートフィルムは、アルミニウム膜5を蒸着したポリエステル(以下、PETと略す)フィルム4からなるガスバリア層に、例えば高密度ポリエチレンからなる熱融着層6を接着剤7を用いて貼り合わせたものであり、このガスバリア層で気体の断熱

材内部への透過を防止することにより、断熱性の劣化を防止するものであった。しかも、アルミニウム膜5の膜厚が約0.5 $\mu$ mと薄いため、アルミニウム膜5を伝わってのヒートリークも小さく高い断熱性能を有していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の断熱性ラミネートフィルムでは、アルミニウム膜5を蒸着したPETフィルム4のPET面の遠赤外線反射特性を測定すると、波長2~30 $\mu$ mにおける反射率が約10%と極めて低い。これは、アルミニウム膜5の表面粗度が大きいこと、遠赤外線がアルミニウム膜5の表面で乱反射すること起因する。したがって、従来の断熱シートに遠赤外線があたった場合、遠赤外線がアルミニウム膜5の表面で乱反射している間に、PETフィルム4の温度が遠赤外線エネルギーによって上昇し、その熱がアルミニウム膜5を伝わってヒートリークし、断熱性を損なうものであった。

【0005】 そこで、アルミニウム膜5を蒸着膜を用いるのではなく、図6のようにPETフィルム4に接着剤7を用いてアルミニウム箔8を接着させる方法を試みた。ここで、アルミニウム箔はPETフィルム4に接触する面を研磨によって表面光沢率が70%以上の光沢面としたものを用いた。しかし、この断熱性ラミネートフィルムのPET面の遠赤外線反射特性を測定すると、波長6~10 $\mu$ mの領域を中心として、数 $\mu$ mの波長領域において反射率が10%以下と極めて低い値を示した。これは、PETフィルムが遠赤外線を吸収してしまったものと考えられる。すなわち、この断熱性ラミネートフィルムにおいては、PETフィルムによる遠赤外線の吸収のために、アルミニウム箔8の表面光沢率を上げた効果が十分に発揮されなかった。

【0006】 そこで本発明は、保護層として用いるプラスチックフィルムによる遠赤外線吸収をできるだけ小さくし、遠赤外線による輻射熱吸収度を最少限に抑えると同時にガスバリア性も保持することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の断熱性ラミネートフィルムは、上記目的を達成するために保護層として遠赤外線透過物質を用い、遠赤外線反射層として金属箔を用い、熱融着層と前記保護層と前記遠赤外線反射層とを接着剤にて接着したものである。さらに本発明は、前記3層にガスバリア層も一体化させたものである。

【0008】

【作用】 本発明は上記した構成により、保護層に遠赤外線透過物質を用い、遠赤外線反射層に金属箔を用いているので、高い遠赤外線反射率を得られる。そのうえ、遠赤外線透過物質としてメチルペンテンポリマーフィルムを用いれば、防湿性などにも優れる。また、金属箔としてアルミニウム箔を用い、特に表面光沢率が70%以上

で、適度な厚みのアルミニウム箔であれば、高い遠赤外線反射率を得られる。また、ガスバリア層を設けることにより真空断熱材に使用したとき、気体の透過を防ぐことができ、特にPETフィルムを用いると有効に作用するものである。

#### 【0009】

【実施例】まず、本発明の一実施例を図1の断熱性ラミネートフィルムの断面図を用いて説明する。保護層9に遠赤外線反射層10を接着剤11で接着させる。この接着剤11は遠赤外線透過効果を損なわないような接着剤が望ましい。本実施例では、ウレタン系の接着剤を用いた。ここでは保護層9として25 $\mu$ mのメチルペンテンポリマーフィルムを用いた。フィルム厚が12 $\mu$ m以上であれば十分に保護層の効果を得ることができるが、防湿性とコスト面を考慮するとフィルム厚が25 $\mu$ m程度が望ましい。次に、高密度ポリエチレンからなる熱融着層12を接着剤11を用いて遠赤外線反射層10に接着させる。この接着剤11には保護層9と遠赤外線反射層10を接着させた接着剤11と同じウレタン系のものを用いた。熱融着層12の厚みは30 $\mu$ m以上が望ましく、それ以下ではヒートシール性に支障を来す場合が生じる。

【0010】また、図2ではガスバリア層13を設けてガスバリア性を一層高めた実施例をあげた。遠赤外線反射層10と熱融着層12の間にガスバリア層13を設けただけでその他は図1と変わらない。このガスバリア層13によって図4のような真空断熱材に用いた場合の断熱効果の経時変化をより一層減少させることができる。

【0011】次に本発明の一実施例の保護層9に用いるプラスチックフィルムについて説明する。図3中のa~cは、それぞれPETフィルム、高密度ポリエチレンフィルム、メチルペンテンポリマーフィルムに、表面光沢率が一定のアルミニウム箔を接着剤にて貼り合わせたラミネートフィルムの、保護層からみた遠赤外線反射特性を示すものである。図3のaに示されるPETフィルムは特に波長6~10 $\mu$ mの領域にて低い遠赤外線反射率を示している。この原因として、PETの構造の複雑さがあげられる。そこで構造が単純な高密度ポリエチレンフィルムの遠赤外線反射特性を測定したところ、図3のbのように大変良好な遠赤外線反射特性を示した。しかしながら、高密度ポリエチレンフィルムは後述のごとく熱融着層12に用いられており、高密度ポリエチレンフィルムを保護層として用いようとするラミネートフィルム融着時の加熱に耐えることができなくなってしまう。そこで、ポリオレフィン系のプラスチックフィルムのうちPET（融点260℃）に近い耐熱性を持つものとして、メチルペンテンポリマー（融点240℃）があげられる。このメチルペンテンポリマーは、図3のcのように高密度ポリエチレンにはやや劣るものの、PET

に比べ非常に優れた遠赤外線反射特性を示し、その吸収量はPETの約1/2である。またメチルペンテンポリマーは、ガスバリア性ではPETにやや劣るものの、PETよりも優れた防湿性を発揮するので、このような断熱性ラミネートフィルムの保護層として使用しても申し分ない。

【0012】次に、本発明の一実施例の遠赤外線反射層10について説明する。アルミニウムは緻密な構造を持つため、高いガスバリア性により、真空断熱材の真空度を長期にわたり保持させることを可能とするものである。また、高い遠赤外線反射特性を示すことから、輻射伝熱による熱伝導の防止用として従来から良く用いられているものである。

【0013】さて、断熱性ラミネートフィルムに用いられるアルミニウムには蒸着膜とアルミニウム箔の2種類がある。このうち、アルミニウム蒸着膜は膜厚が約0.5 $\mu$ mと薄いため、アルミニウム膜を伝わってのヒートリークは小さいが、アルミニウム箔と比べるとガスバリア性に劣る。したがって、ガスバリア性でPETよりも劣るメチルペンテンポリマーを保護層9として用いる場合は、アルミニウム箔を用いた方が真空度の保持性が良い真空断熱材を得ることができる。アルミニウム箔は板厚7 $\mu$ m~100 $\mu$ mまで様々な厚みの箔が一般に生産されている。このアルミニウム箔は、厚みが薄いほどピンホールができやすく、ピンホールレスのアルミニウム箔は厚みが15 $\mu$ m以上のものである。しかし、厚みが厚くなるとアルミニウムを伝わってのヒートリークが大きくなるため、フィルム厚は熱伝導率の大きさと真空度の経時変化を見比べて決定する必要がある。また、フィルム厚が20 $\mu$ mを越えるとアルミニウム箔の剛性が大きくなり、熱融着時にラミネートフィルムがスプリングバックし融着強度が小さくなったり、ラミネートフィルムにシワができて真空保持性が劣化する原因となったりするので、アルミニウム箔の厚みは20 $\mu$ m以下が望ましい。

【0014】次に、本発明の一実施例の熱融着層12に用いるプラスチックフィルムについて説明する。これには熱融着性をあげるために適度に低い融点をもつことと、融着層側からのガスの侵入を防止するため高いガスバリア性を持つことが必要である。この2条件を満たすものとしては、ポリエチレン、変性アクリルなどがあげられる。なお、ポリエチレンを用いる場合、ポリエチレンの結晶化度が高いほど耐フロン性に優れるので、低密度ポリエチレンより高密度ポリエチレンを用いる方が望ましい。なお、変性アクリルを用いれば耐フロン性は申し分ない。

【0015】次に、本発明の一実施例のガスバリア層13に用いるプラスチックフィルムについて説明する。これには熱融着層のように低い融点などは必要ないのでガスバリア性のみを考えてPETを用いる。

【0016】このようにして得られた断熱性ラミネートフィルムを用いて、図4のような真空断熱材を試作し、熱伝導率、遠赤外線反射率の比較を行った。まず、遠赤外線反射層10としてアルミニウム箔の遠赤外線反射光かを最大限に発揮するため、アルミニウム箔に必要な表面性を調べた。遠赤外線反射光かを最大限に発揮するため、表面光沢率が高いほど遠赤外線反射効果も高いと考

えられる。そこで、アルミニウム箔の表面光沢率と波長3 $\mu$ mにおける遠赤外線反射率の関係を、無研磨品、#220研磨品（従来例）、#320研磨品と、3種類のアルミニウム箔を用いて比較検討した。結果を表1に示す。

【0017】

【表1】

アルミニウム箔	表面光沢率	遠赤外線反射率
無 研 磨 品	13.0 %	11.8 %
#220研磨品	42.6 %	45.4 %
#330研磨品	70.4 %	85.3 %

【0018】表1の結果より、遠赤外線反射率は表面光沢率つまり可視光の反射率と相関関係にあることが判った。したがって、遠赤外線反射層10として用いるアルミニウム箔としては#330研磨品、言い替えれば表面光沢率が70%以上のものを用いるのが望ましく、70%以上のアルミニウム箔を用いることによって、従来品と比べ約2倍の遠赤外線反射特性を示すことがわかった。

【0019】次にアルミニウム箔の厚みと断熱性の関係の検討を行った。これは、アルミニウム箔の厚みを7、

9、12、15、20、50、100、120 $\mu$ mと変えたときのヒートシール性、熱伝導率とその経時変化（0.1mmHg、80℃で1週間放置した後の熱伝導率の変化）を測定した。結果を表2に示す。ここでは、熱伝導率の単位はkcal/mh℃である。なお、アルミニウム箔の表面は全て#320で研磨したものをを用いた。

【0020】

【表2】

板厚 ( $\mu\text{m}$ )	ヒートシール性	熱伝導率	経時変化	評 価
7	良	0.0028	0.0029	○
9	良	0.0030	0.0030	◎
12	良	0.0030	0.0030	◎
15	良	0.0031	0.0031	◎
20	可	0.0035	0.0038	○
50	不良	0.0180	0.0190	△
100	不可	測定不可	——	×
120	不可	測定不可	——	×

【0021】表2より、アルミニウム箔の厚みとしては7～20 $\mu\text{m}$ 、好ましくは9～15 $\mu\text{m}$ が適することがわかった。

【0022】以上の実施例から明らかなように、メチルペンテンポリマーフィルムを保護層9として用いた断熱性ラミネートフィルムは、従来のPETを用いた断熱性ラミネートフィルムの2倍の遠赤外線反射特性を示し、さらに遠赤外線反射層10として用いるアルミニウム箔の表面光沢率が70%以上にするによって従来の4倍の遠赤外線反射特性を示すことがわかった。

【0023】そこで、熱さ25 $\mu\text{m}$ のメチルペンテンポリマーフィルムを保護層9とし、アルミニウム箔の表面光沢率が70%以上で厚みが9 $\mu\text{m}$ のアルミニウム箔を遠赤外線反射層10として用いた断熱性ラミネートフィルムを用いた断熱材と、25 $\mu\text{m}$ のPETフィルムを保護層4とし、アルミニウム箔の表面光沢率が43%で厚みが9 $\mu\text{m}$ のアルミニウム箔8を用いた従来の断熱性ラミネートフィルムを用いた断熱材との熱伝導率とその経時変化を比較した。結果を表3に示す。

【0024】

【表3】

フィルム	熱伝導率	経時変化
本発明品	0.0030	0.0030
従来品	0.0054	0.0054

【0025】表3の結果から本発明の一実施例である断熱材は従来品の2倍近い断熱性能を有することがわかった。

【0026】なお、本実施例においては、熱融着層12に高密度ポリエチレンを用いたが、変性アクリルなどのさらに結晶化度の高いプラスチックフィルムを用いれば、さらに熱伝導率の経時変化を防止することができる。

【0027】また、本実施例においては冷蔵庫の真空断熱材を例示したが、例えば窓ガラス張り付け用等の断熱シールや、家屋用の断熱材の外装等にも応用が可能であることは言うまでもない。

【0028】表1において厚み7 $\mu\text{m}$ のアルミニウム箔を遠赤外線反射層10として用いたときの熱伝導率に経時変化を来すのは、メチルペンテンポリマーフィルムのガスバリア性がPETフィルムより劣ることに起因する。そこで、図2のように遠赤外線反射層10の下に接着剤11にてガスバリア層13を設けることにより、遠

赤外線反射効果を低下させることなくガスバリア性を向上させることが可能となる。

【0029】そこで、厚さ $7\mu\text{m}$ のアルミニウム箔を遠赤外線反射層10として用いた断熱性ラミネートフィルムに関して、ガスバリア層13として耐熱性、ガスバリア性に優れたPETフィルムを用いた断熱材と、ガスバリア層13を用いない断熱材の熱伝導率の経時変化を比較した結果を表4に示す。なお、PETは厚さ $16\mu\text{m}$ のものをを用いたが形状、機能を損なわなければ特に限定するものではない。

【0030】

【表4】

フィルム	熱伝導率	経時変化
実施例1	0.0028	0.0029
実施例2	0.0028	0.0028

【0031】表4の結果から、ガスバリア層13を設けることにより厚さ $7\mu\text{m}$ のアルミニウム箔を用いても、熱伝導率に経時変化を来さない断熱性ラミネートフィルムの提供が可能となり、断熱材の断熱性能を一層向上させることができる。

【0032】

【発明の効果】以上のように、保護層として遠赤外線透過物質を用いることにより、断熱性ラミネートフィルム表面より入射する遠赤外線は、その大部分が保護層を透過して遠赤外線反射層表面に到達し、アルミニウム箔表面で反射した後、再び保護層を透過してフィルム面より外部に放射されるため、遠赤外線反射特性が向上する。したがって輻射伝熱や遠赤外線の吸収による断熱性の劣

化を防止することが可能となる。また、遠赤外線反射層として表面光沢率の高いアルミニウム箔を用いれば、アルミニウム箔表面での高い遠赤外線反射率を得ることができるため、結局遠赤外線波長帯ほぼ全域にわたって高い遠赤外線反射率を得ることが可能となり、より一層断熱性が向上する。

【0033】また、アルミニウム箔の熱融着層側にガスバリア層を設けることにより、断熱性ラミネートフィルムの遠赤外線反射効果を低下させることなくガスバリア性を向上させることが可能となり、断熱性保持力の高い真空断熱材の提供が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による断熱性ラミネートフィルムの断面図

【図2】本発明の他の実施例による断熱性ラミネートフィルムの断面図

【図3】表面光沢率が一定のアルミニウム箔を接着剤にて貼り合わせたラミネートフィルムの保護層面からみた遠赤外線反射特性を示す図

(a) PETフィルム

(b) 高密度ポリエチレンフィルム

(c) メチルペンテンポリマーフィルム

【図4】一般的な真空断熱材の断面図

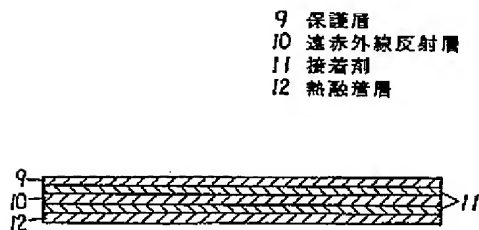
【図5】従来のアルミニウム蒸着PETを用いた断熱性ラミネートフィルムの断面図

【図6】従来のアルミニウム箔を用いた断熱性ラミネートフィルムの断面図

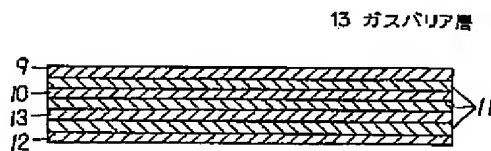
【符号の説明】

- 9 保護層
- 10 遠赤外線反射層
- 11 接着剤
- 12 熱融着層
- 13 ガスバリア層

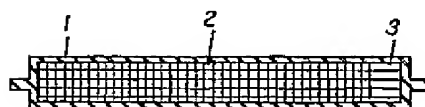
【図1】



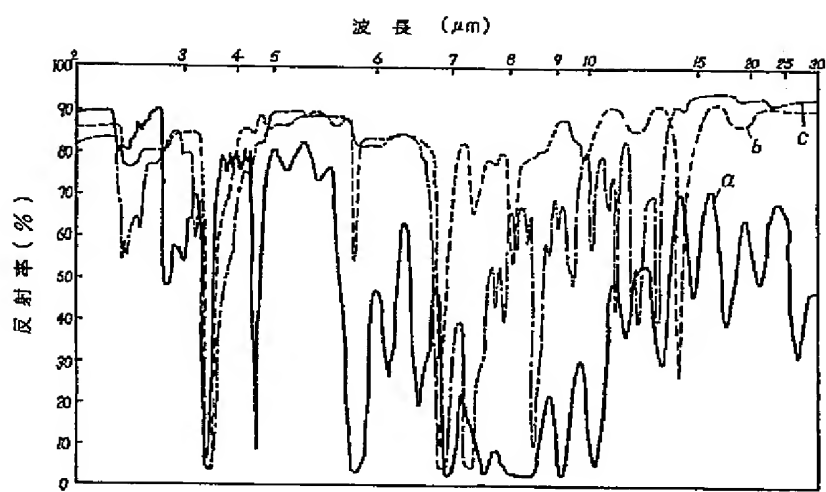
【図2】



【図4】



【图3】



【图5】

【图6】

